

Family list

1 family member for:

JP4281425

Derived from 1 application.

1 DISPLAY ELEMENT

Publication info: **JP4281425 A** - 1992-10-07

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

(c) 2004 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

DISPLAY ELEMENT

JOURNAL: Section: P, Section No. 1488, Vol. 17, No. 78, Pg. 52,
February 16, 1993 (19930216)

ABSTRACT

PURPOSE: To obtain the display element having a memory characteristic even with the thick liquid crystal layer of a ferroelectric liquid crystal element by orienting and fixing a high polymer into a liquid crystal.

CONSTITUTION: A photosetting resin, thermoplastic resin, thermosetting resin or high-polymer liquid crystal is used as the matrix of the ferroelectric liquid crystal display element and is oriented together with the liquid crystal. Namely, electrodes 2 and electrodes 7 are first formed by a vapor deposition method on the surfaces of a substrate 1 and substrate 8 having flat surfaces and these substrates 1, 8 are spin coated with a prescribed dimethyl acetoamide solution and the coating is baked at a prescribed temperature. Both surfaces are then subjected to an orientation treatment by rubbing to form oriented films 3 and 6. These substrates are so fixed that the surfaces of the oriented films 3, 6 are disposed to face each other to form a prescribed spacing. A mixture composed of paraphenyl phenol methacrylate and the liquid crystal is sealed in this spacing and is slowly cooled to orient the liquid crystal/monomer mixture. The mixture is then irradiated with UV rays at room temperature, by which the liquid crystal and the high polymer are separated in phase.

4

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-281425

(43) 公開日 平成4年(1992)10月7日

(51) Int. Cl. ¹	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F	1/1333	8808-2K		
	1/133	5 6 0	7820-2K	
	1/1337	5 1 0	8808-2K	

審査請求 未請求 請求項の数 8 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平3-44704

(22) 出願日 平成3年(1991)3月11日

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社
東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 小林英和

長野県諏訪市大和3丁目3番5号セイコー
エプソン株式会社内

(74) 代理人 弁理士 鈴木 善三郎 (外1名)

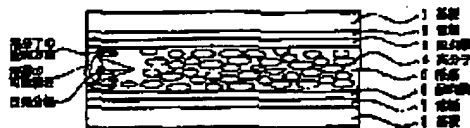
(54) 【発明の名称】 表示素子

(57) 【要約】

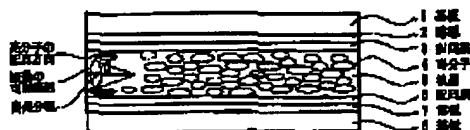
【目的】 強誘電性液晶素子において、厚い液晶層でもメモリー性を有する表示素子を提供する。

【構成】 強誘電性液晶表示素子において、光硬化樹脂、熱可塑性樹脂、熱硬化樹脂あるいは高分子液晶をマトリックスとして用い、液晶とともに配向させる。

【効果】 厚い液晶層でもメモリー性を発現できるので大面積の表示素子を歩留りよく生産できる。



(a)



(b)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 強誘電性液晶を用いた表示素子において、液晶層中に高分子を分散かつ配向させたことを特徴とする表示素子。

【請求項2】 前記表示素子において、液晶と高分子あるいは高分子前駆体が互いに相溶して、しかも液晶状態をとる温度領域を有し、この液晶状態で1方向に配向させ、その後高分子前駆体を高分子化するかあるいは高分子部分を硬化させて、液晶部分と相分離させたことを特徴とする請求項1記載の表示素子。

【請求項3】 前記表示素子において、液晶中に2色性色素を混合したことを特徴とする請求項1記載の表示素子。

【請求項4】 前記液晶／高分子層に用いる高分子材料が光硬化型であることを特徴とする請求項1記載の表示素子。

【請求項5】 前記液晶／高分子層に用いる高分子材料が熱硬化型であることを特徴とする請求項1記載の表示素子。

【請求項6】 前記液晶／高分子層に用いる高分子材料が熱可塑性であることを特徴とする請求項1記載の表示素子。

【請求項7】 前記液晶／高分子層に用いる高分子材料が高分子液晶であることを特徴とする請求項1記載の表示素子。

【請求項8】 前記液晶／高分子層に用いる高分子材料が液晶との共溶媒を有し、相溶した状態で液晶層をとることを特徴とする請求項1記載の表示素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はディスプレイあるいはプロジェクターなどに用いられる表示素子の動作原理及び構造に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来の強誘電性液晶を用いた表示素子はアプライド フィジックス レターズ1980年 第3巻 899ページなど、多数の文献によって紹介されている。表面安定型強誘電性液晶素子 (surface-stabilised ferroelectric liquid crystal 略してSSFLC) と呼ばれるように2枚の基板に強誘電性液晶を挟持してはじめてSSFLC特有の性質であるメモリー性が発現される (図2参照)。強誘電性液晶の1つであるカイラルメクチックC液晶は図2に示したように、配向方向を軸とする円盤上に任意に動き回ることが出来る。この液晶を2枚の基板でごく薄く (2 μ m程度以下) に挟み込むことにより、液晶分子は円盤上の任意の点をとることが困難となり、図2に示した2つの安定な位置のどちらかをとりようになる。この2つの位置のどちらをとるかは印加する電界の極性によって決まり、これにより表

示を行うことが出来る。1度表示状態を選択したら、電界を除いてもその表示状態が保存される、すなわちメモリー性を有する。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかし従来の方法では、メモリー性を発現させるために2枚の基板の間隙をどんなに工夫しても4 μ m以下、確むらくは2 μ m以下にしなければならぬ。これは大容量大面積の表示素子を作製するにおいては致命的であり、ほとんど不可能に近い。

【0004】 そこで本発明はこのような課題を解決するものであり、その目的とするところは、液晶中に高分子配向させて固定することにより、SSFLC特有のメモリー性を生じた大容量大面積表示を実現することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明は、強誘電性液晶を用いた表示素子において、液晶層中に高分子を分散かつ配向させたことを特徴とする。また、前記表示素子において、液晶と高分子あるいは高分子前駆体が互いに相溶して、しかも液晶状態をとる温度領域を有し、この液晶状態で1方向に配向させ、その後高分子前駆体を高分子化するかあるいは高分子部分を硬化させて、液晶部分と相分離させたことも特徴とする。さらに液晶中に2色性色素を含有していても良い。高分子に用いる高分子材料が光硬化型、熱硬化型、熱可塑性、高分子液晶、あるいは液晶との共溶媒を有し、相溶した状態で液晶層をとるものでもよい。

【0006】 以上の構成により、図1に示したように高分子部分は液晶に沿って配向する。液晶部分は高分子部分によって挟まれている (間隙1~2 μ m程度) ため、強誘電性液晶特有のメモリー性を発現するのである。

【0007】 以下、実施例により本発明の詳細を示す。

【0008】

【実施例】 (実施例1) 図1に本発明の表示素子における断面図を示した。素子の作製法について説明する。まず表面の平坦な基板1及び基板8の表面に電極2及び電極7を蒸着法により形成した。これらの基板にSP-740 (東レ社製) の2%シメチルアセトアミド溶液をスピンコート (3000RPM 30秒) した。250℃にて焼成し両面ともラビングによる配向処理を施し、配向膜3及び配向膜6とした。これら2枚の基板の配向膜表面を向かい合わせて間隙 (以後この間隙をセル厚とよぶ) 10 μ mになるように固定した。この間隙にパラフェニルフェノールメタクリル酸エステルと液晶 (CS-1011、チッソ社製) を15:85で100℃にて混合したものを封入して徐冷し液晶/モノマー混合物を配向させ、室温にて紫外線を照射したところ、液晶と高分子が相分離し、ほとんど透明な素子を作製できた。この素子を2枚の偏光板で挟んで素子評価を行った。

【0009】次に素子の駆動方法であるが、対向する2枚の電極間に20Vあるいは-20Vなる電界を印加した。図3に電気光学特性を示した。偏光板2枚の透過率100%として透過率80%が得られた。透光時には透過率1%が得られた。しかも電界を除いた後も表示を保持することが出来、1日後も変化無かった。

【0010】用いる高分子は液晶と混合してもなおかつ液晶層を示す物であり、高分子中にベンゼン骨格、ナフタレン骨格、好ましくはビフェニル骨格が導入されているものである。更に液晶状態で光重合できなければなら

ない。また、高分子中にベンゼン骨格を有しなくとも、液晶とともに配向する高分子であれば同様に用いることができる。

【0011】セル厚によっては光透過時に色が付くことがあるが、位相差板をいれることにより解消することが出来る。もちろんセル厚はここに示した値に限らない。ただしあまり厚くすると駆動電圧が高くなる。

【0012】また2色性色素を混合しておけば、表示状態のパラエティを増すことが出来る。

【0013】(実施例2)本実施例では用いる高分子として熱硬化型高分子を用いた例を示した。第1図に本発明の表示素子における断面図を示した。素子の作製法について説明する。まず表面の平坦な基板1及び基板8の表面に電極2及び電極7を蒸着法により形成した。これらの基板にSP-740(東レ社製)の2%ジメチルアセトアミド溶液をスピンコート(3000RPM 90秒)した。250℃にて焼成し、両面ともラビングによる配向処理を施し、配向膜3及び配向膜6とした。これら2枚の基板の配向膜表面を向かい合わせてセル厚10μmになるように固定した。この間隙にエポキシ系樹脂としてYDF-170(東都化成製)と硬化剤121(油化シェル製)を用い、これと液晶(2LI3776、メルク社製)を1:9で100℃にて混合したものを封入して冷却し液晶/モノマー混合物を配向させ、室温にて1日放置したところ、液晶と高分子が相分離し、ほとんど透明な素子を作製できた。この素子を2枚の偏光板で挟んで評価した。

【0014】次に素子の駆動方法であるが、対向する2枚の電極間に20Vあるいは-20Vなる電界を印加した。透過率70%が得られた。透光時には透過率1%が得られた。しかも電界を除いた後も表示を保持することが出来、1日後も変化無かった。

【0015】ここで用いる高分子は液晶と混合してもなおかつ液晶相を示し、液晶状態で熱硬化重合できるもので、高分子骨格中にベンゼン骨格、ナフタレン骨格、好ましくはビフェニル骨格が導入されていれば液晶との親和性が向上するので配向しやすくなり好都合である。また、高分子中にベンゼン骨格を有しなくとも、液晶とともに配向する高分子であれば同様に用いることができる。たとえば、4,4'-エーゾプロピルビフェニル

ω, ω'-ジイソシアネートとビフェニルのジオールを混合し重合させることもできる。

【0016】(実施例3)本実施例では用いる高分子として熱可塑性高分子を用いた例を示した。第1図に本発明の表示素子における断面図を示した。素子の作製法について説明する。まず表面の平坦な基板1及び基板8の表面に電極2及び電極7を蒸着法により形成した。これらの基板にSP-740(東レ社製)の2%ジメチルアセトアミド溶液をスピンコート(3000RPM 30秒)した。250℃にて焼成し、両面ともラビングによる配向処理を施し、配向膜3及び配向膜6とした。これら2枚の基板の配向膜表面を向かい合わせてセル厚10μmになるように固定した。この間隙に熱可塑性樹脂ポリαメチルスチレンを用い、これと液晶(DOF0004 大日本インキ社製)を100℃にて混合したものを封入して冷却し液晶/樹脂混合物を配向させ室温としたところ、透明な素子を作製できた。この素子を2枚の偏光板で挟んで評価した。

【0017】次に素子の駆動方法であるが、対向する2枚の電極間に20Vあるいは-20Vなる電界を印加した。透過率50%が得られた。透光時には透過率1%が得られた。しかも電界を除いた後も表示を保持することが出来、1日後も変化無かった。

【0018】高分子としては、ベンゼン骨格、ナフタレン骨格、ビフェニル骨格を主成分あるいは主成分に導入するなど、液晶分子となじみやすい骨格を導入すれば良い。ここで用いる高分子は使用温度より高価で液晶と相溶し、更に相溶した液晶状態で配向し、冷却して高分子と液晶を相分離できる熱可塑性高分子であればよい。

【0019】セル厚によっては光透過時に色が付くことがあるが、位相差板をいれることにより解消することが出来る。もちろんセル厚はここに示した値に限らない。ただしあまり厚くすると駆動電圧が高くなる。

【0020】また2色性色素を混合しておけば、表示状態のパラエティを増すことが出来る。

【0021】(実施例4)本実施例では用いる高分子として高分子液晶を用いた例を示した。第1図に本発明の表示素子における断面図を示した。素子の作製法について説明する。まず表面の平坦な基板1及び基板8の表面に電極2及び電極7を蒸着法により形成した。これらの基板にSP-740(東レ社製)の2%ジメチルアセトアミド溶液をスピンコート(8000RPM 80秒)した。250℃にて焼成し、両面ともラビングによる配向処理を施し、配向膜3及び配向膜6とした。これら2枚の基板の配向膜表面を向かい合わせてセル厚10μmになるように固定した。

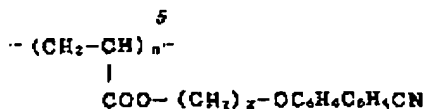
【0022】この間隙にシアノビフェノール基を有する熱硬化型高分子液晶(A)

【0023】

【化1】

(4)

特開平4-281425



(等方相転移点は112℃、ネマチック相転移点は92℃、C₆H₄はベンゼン

環を示す。)

[0024]を用い、これと液晶(CS-1011、チ
ッソ社製)を120℃にて1:9で混合したものを封入
して徐冷し、液晶/高分子液晶混合物を配向させ40℃
としたところ、液晶と高分子液晶が相分離してい
るにも関わらず透明な素子を作製できた。

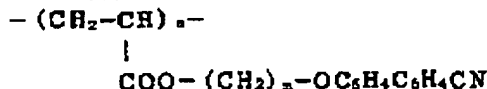
[0025]次に素子の駆動方法であるが、対向する2
枚の電極間に20Vあるいは-20Vなる電界を印加し
た。透過率60%が得られた。発光時には透過率1%が
得られた。しかも電界を除いた後も表示を保持すること*

*が出来、1日後も変化無かった。

[0026]ここで用いる高分子液晶は使用温度より高
温で液晶と相溶し、更に相溶した液晶状態で配向し、冷
却して高分子と液晶を使用温度にて相分離できるもので
あれば側鎖型主鎖型を問わず同様に用いることができ
る。たとえば、

[0027]

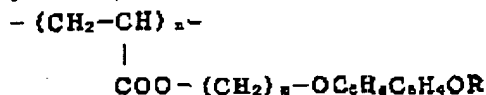
[化2]



(mは正の整数、C₆H₄はベンゼン環を示す。)

[0028]

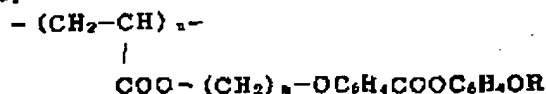
[化3]



(mは正の整数、Rはアルキル基、C₆H₄はベンゼン環を示す。)

[0029]

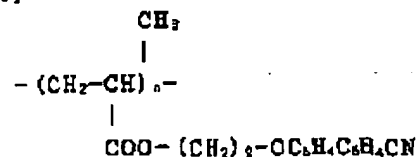
30 [化4]



(mは正の整数、Rはアルキル基、C₆H₄はベンゼン環を示す。)

[0030]

[化5]



(等方相転移点は112℃、ネマチック相転移点は50℃、C₆H₄はベンゼン

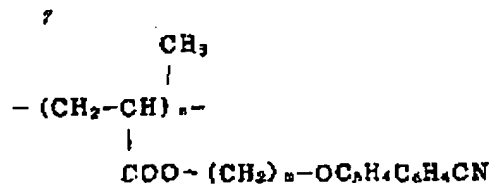
環を示す。)

[0031]

[化6]

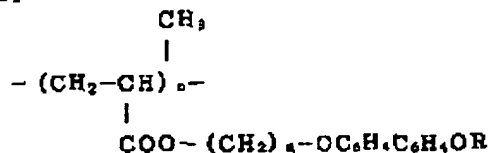
(5)

特開平4-281425

(mは正の整数、C₆H₄はベンゼン環を示す。)

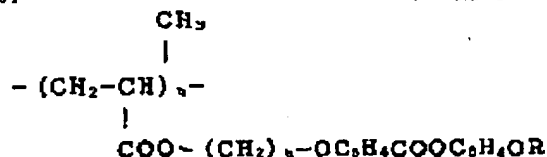
[0032]

10 [化7]

(mは正の整数、Rはアルキル基、C₆H₄はベンゼン環を示す。)

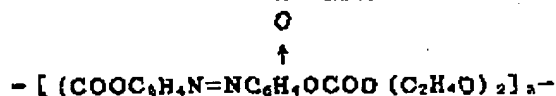
[0033]

20 [化8]

(mは正の整数、Rはアルキル基、C₆H₄はベンゼン環を示す。)

[0034]

30 [化9]

(C₆H₄はベンゼン環を示す。)

【0035】などの高分子液晶を用いることができる。もちろんここに示した高分子はほんの1例であり、用いる液晶などにより構造の最適化を図る必要がある。また本実施例において、液晶と高分子液晶との相溶性が悪い場合には液晶と高分子液晶の共溶媒を用いることもできる。その場合、共溶媒を混合した時点で液晶相を有し、配向させた後に溶媒を除去し、液晶と高分子液晶を相分離させる。

【0036】(実施例5) 本実施例では実施例1、実施例2、実施例3、及び実施例4において反射モードとした場合についての例を示す。図1において基板8上に形成した電極7を透明導電材料から金属材料にするだけで反射モードとすることができる。具体的にはアルミニウムを用いた。従いだし光側には偏光板1枚を配置した。反

射モードとすることでセル厚を半分にできるため駆動電圧を半分にできる利点がある。具体的には、セル厚5μmで駆動電圧10Vとすることができた。

【0037】以上実施例1から実施例5に於いてはセル厚によっては光透過時に色が付くことがあるが、位相差板をいれることにより解消することが出来る。もちろんセル厚はここに示した値に限らない。ただしあまり厚くすると駆動電圧が高くなる。また2色性色素を混合しておけば、表示状態のパラエティを増やすことが出来る。

【0038】ただし光硬化型のモノマーを用いた場合には色素が光を吸収するため高分子化できないので、熱硬化型、熱可塑型、高分子液晶型および溶媒を用いる方法について実施することができる。また、実施例では2枚の基板を用いたが、1枚の基板の上に液晶/高分子層を形

成することもできる。用いる配向膜はポリイミドに限らず、ポリビニルアルコール、ポリエステル、アクリルなど、液晶を配向させる物であれば何でも良い。また配向処理は片面の基板のみでも効果はある。液晶はここに示した物に限らず、発光電性を示す物であれば用いることができる。液晶の含有量は高分子モノマーに対して50～95%が最適である。液晶含有量がこれより少ないと電界に対して応答しなくなり、またこれより多いと効果がなくなる。駆動方法は従来の発光電性液晶用の駆動方法をそのまま用いることができる。本発明は以上の実施例のみならず、ディスプレイ、調光素子、ライトバルブ、調光ミラーなどに応用が可能である。

【0039】

【発明の効果】以上述べたように本発明によれば、液晶中に高分子を配向させて固定することにより、SSFLC特有のメモリー性を生かした大容量大画面表示を実現することができるようになった。本発明を用いれば、容易に大容量大画面の表示素子を作製することが出来る。CAD、BWS端末、野外表示装置など用途は多岐である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の表示素子の断面を示す概念図である。

(a) 上基板から下基板への電界印加時の動作状態を示す素子概念図である。

(b) 下基板から上基板への電界印加時の動作状態を示す素子概念図である。

【図2】従来の表示素子の断面を示す概念図である。

(a) 上基板から下基板への電界印加時の動作状態を示す素子概念図である。

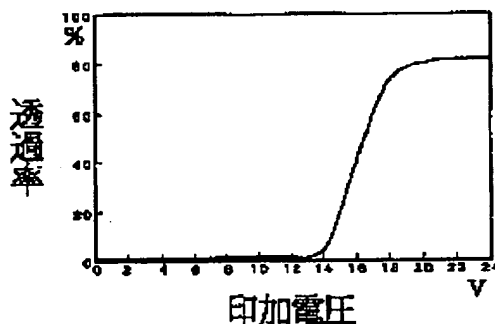
(b) 下基板から上基板への電界印加時の動作状態を示す素子概念図である。

【図3】本発明の実施例1における電気光学特性を示す図である。

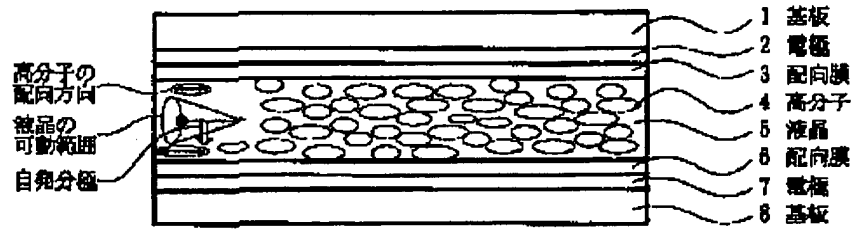
【符号の説明】

- 1 基板
- 2 電極
- 3 配向膜
- 4 高分子
- 5 液晶
- 6 配向膜
- 7 電極
- 8 基板

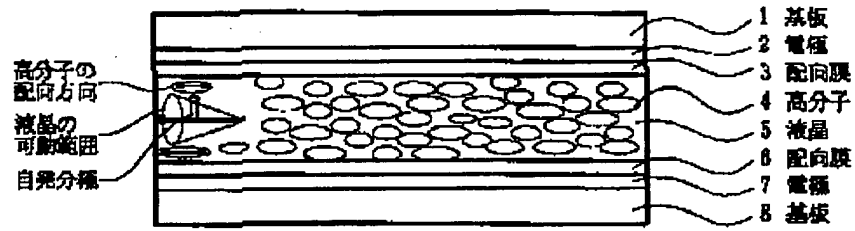
【図3】



【図1】

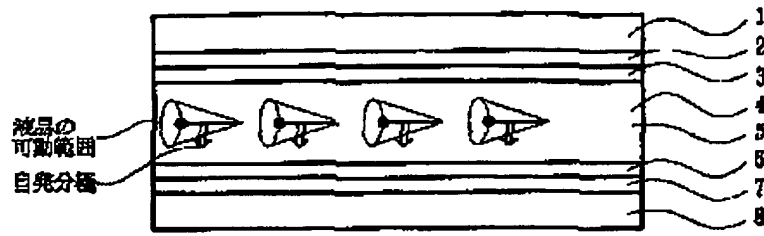


(a)

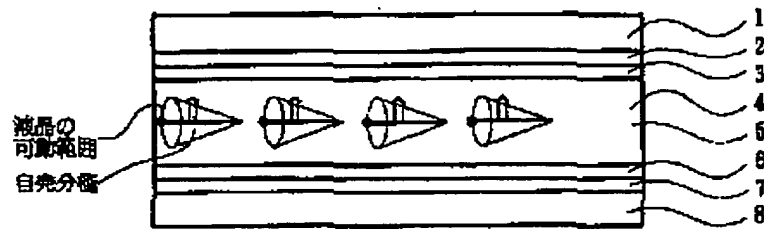


(b)

【図2】



(a)



(b)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.